Haltungsforschung im Röntgenbild

Beziehung zwischen Kopfhaltung und Wirbelsäule sowie Beckenneigung und Promunturiumswinkel

Marianne Dierks

Aus der Röntgenabteilung
(Leiter: Professor Dr. K. Decker)
der Nervenklinik der Universität München
(Direktor: Professor Dr. K. Kolle)

HALTUNGSFORSCHUNG IM RÖNTGENBILD

Beziehung zwischen Kopfhaltung und Wirbelsäule sowie Beckenneigung und Promunturiumswinkel

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Marianne Dierks

aus

Essen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

1959

5349/60

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. K. Decker

Korreferent: Professor Dr. K. Kolle

Dekan: Professor Dr. K. Kolle

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 5. 1959

Uni-Druck München 13 Amalienstraße 85

Während die Haltung des Menschen seit vielen Jahrhunderten die Künstler beschäftigte und rassische sowie modische Gesichtspunkte ihre Werke auszeichneten, nahm die eigentliche wissenschaftliche Haltungsforschung erst mit dem Studium von Winslow (1743) ihren Anfang. Es vergingen wiederum hundert Jahre, bis sich vornehmlich die Anatomen intensiv mit diesem Gebiet zu beschäftigen begannen. So die Gebrüder Weber (1836), Parow (1864), Henke (1871), H. Meyer (1873), von Bardeleben und Kollmann (1874). Zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts waren es R. Fick und H. Virchow, die an Leichen grundlegende Erkenntnisse erhalten konnten. Die Entwicklung von speziellen, meist komplizierten Apparaten und nicht zuletzt das Hinzuziehen von Röntgenaufnahmen bildeten Meilensteine dieser Forschungsphase. Schulthess, Staffel, Spitzy, F. Lange, Schede, Thomsen u.a. gaben, von der Orthopädie entscheidend beeinflußt, in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts weitere Impulse. Trotzdem ließ die noch nicht genügend ausgebaute Röntgentechnik diese Forschungen nicht restlos ausschöpfen. Es blieb anfänglich den Chiropraktoren vorbehalten, diese Unzulänglichkeit zu beseitigen. Von ihnen wurde die in den zwanziger Jahren besonders von Jaeger ausgebaute Herstellung von Ganzaufnahmen des Körpers oder nur der Wirbelsäule weiter vervollkommnet (IIIi). Schien es doch unerläßlich, sich der exakten Röntgendarstellung zu bedienen, damit jeder einzelne Abschnitt der "Gliederkette Wirbelsäule" ebenso wie deren Gesamtbild in gleicher Weise beurteilt zu werden vermochte.

In den letzten Jahren wurde in breiterem Rahmen versucht, die technischen Schwierigkeiten auf verschiedenen Wegen zu beheben. Daß eine Entfernung von etwa 3 m zwischen Röhre und Untersuchtem nötig ist, ist allgemeine Ansicht. Buchholz löst das Problem, indem er mit Ausgleichsfolien arbeitet. Leger hat nicht nur einen fokusnahen Zusatzfilter aus Kupferfolie und Aluminiumblechen verwendet, sondern ergänzt seine Apparatur mit einer besonders angefertigten, auf 3 m fokussierten, längslamellierten, nicht bewegten Feinrasterblende. Die eigene Apparatur ist wesentlich einfacher, da lediglich vor und hinter dem Untersuchten seitliche Bleigummiplatten verstellbar zur Ausblendung angebracht worden sind und die Halswirbelsäule mit einer weiteren Bleigummiplatte kurzdauernd abgedeckt wird. Raspe nennt sein Verfahren die "Drei-Phasen-Technik". Die beste Lösung mit den ausgereiftesten Bildern ist mit der von den Siemens-Reiniger-Werken hergestellten Spezialapparatur gelungen, über die Edinger, Gajewski

und Gepp berichteten. Auch Leger arbeitet neuerdings damit.

Schon frühzeitig erkannte man, daß die Haltung nicht allein ein statisches Problem und damit vorwiegend anatomisch festgelegt ist, sondern weit darüber hinaus durch dynamische Momente zur Eigenart des Individuums wird. Zusätzlich nehmen auch noch psychische Faktoren im weitesten Sinne darauf Einfluß.

Die Schwierigkeit der Haltungsforschung liegt nunmehr darin begründet, daß sich die exakten Maßstäbe verwischen, sobald psychische Phänomene in all ihren Imponderabilien auf den Plan treten. Trotzdem sind wir der Ansicht, daß mit Hilfe von Röntgenaufnahmen die Haltung besser zu analysieren ist, weil die ganze Wirbelsäule in Belastung "durchschaut" werden kann und die anatomischen Gegebenheiten doch den wesentlichsten Faktor im Haltungskomplex bilden. Sämtliche Aufnahmen wurden in "Ruhehaltung" (R. Fick, Schede) mit horizontal gerichtetem Blick nach der von Schlegel beschriebenen Technik angefertigt. Zu den Studien wurden insgesamt 92 Wirbelsäulenganzaufnahmen in zwei Ebenen von neurologisch-psychiatrischen Kranken im Alter von 10 bis 70 Jahren herangezogen. Berücksichtigung fanden lediglich Aufnahmen, die so gut waren, daß Lichtpausen angefertigt werden konnten, an denen sich die Messungen vornehmen ließen.

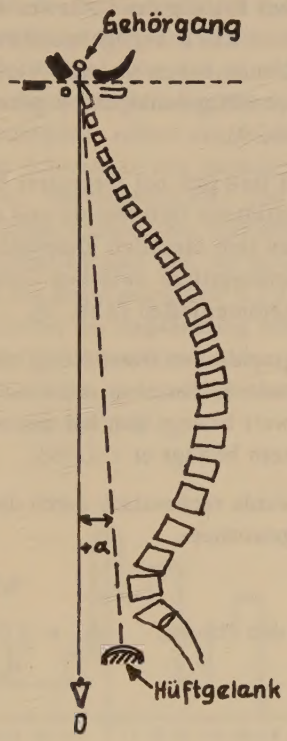
Erst die Auswertung ergab, daß man exakte Maßstäbe nur erhalten kann, wenn nicht nur die Röntgenaufnahme in genügender Deutlichkeit angefertigt worden ist, sondern wenn auch gewisse Fixpunkte mit zur Darstellung gebracht worden sind. Hierzu gehören die Schädelbasis mit dem harten Gaumen sowie die Symphyse und die Hüftgelenke. Die von den Chiropraktoren geforderte gleichzeitige Darstellung eines lotrechten Fadenkreuzes oder zumindest des Lotes (Thomsen) ist dann nicht nötig, wenn die Röntgenplatte selbst absolut lotrecht justiert ist. Dann läßt sich nämlich von dem Bildrand aus jede gewünschte Parallele in die Aufnahme einzeichnen, ohne daß bereits von Anfang an störende Linien die Übersichtlichkeit der Darstellung verringern.

Die Zahl der ausgewerteten Aufnahmen war deshalb relativ gering, da diese Bedingungen nicht von Anfang an bei der Aufnahmetechnik von uns genügend berücksichtigt worden sind.

Trotzdem erlauben die Messungen einige nicht unwesentliche Rückschlüsse. Da die Herstellung von Wirbelsäulenganzaufnahmen bisher nicht befriedigend möglich war, werden auf diese Weise gemachte Studien

eine gewisse Bedeutung haben. Lediglich Güntz hat Fragen der Begutachtung von Wirbelsäulenschäden an Hand seitlicher Wirbelsäulenaufnahmen beantwortet. Auch Leger konnte kürzlich über seine Erfahrungen bei derartigen Haltungsuntersuchungen auf der deutschen Orthopädentagung berichten.

Abb. 1
Lichtpause der Wirbelsäule von der Seite mit Lot aus dem Gehörgang und Verbindungslinie zwischen Gehörgang und Hüftgelenkspfanne. Der entstehende Winkel ist positiv, wenn das Lot von dieser Achse, negativ, wenn das Lot hinter der Hüftpfannenmitte verläuft.



UNTERSUCHUNGEN UND ERGEBNISSE

I.

Auf Braune und Fischer geht die Konstruktion einer frontalen Schwerpunktslinie des Körpers zurück, die etwas vor dem Gehörgang über den Axiszahn und die quere Hüftgelenksachse durch das Fersenbein zieht. Erst Kendall findet, daß diese Linie, die den Körper hypothetisch in einen

volumenmäßig ungleichen vorderen und hinteren Anteil mit gleichem Gewicht teilt, durch den äußeren Gehörgang führen muß, etwas hinter dem Mittelpunkt der Hüftgelenkspfanne verläuft, um schließlich durch das Gelenk zwischen Kalkaneus und Kuboid zu gehen.

Wir konnten bei Fällung des Lotes aus dem Gehörgang sehen, daß es nicht genau in dem von Kendall angegebenen Punkt an den Hüftgelenken vorbeizieht. Aus diesem Grunde haben wir eine Verbindungslinie zwischen Gehörgang und oberem Pol der Hüftgelenkspfanne gezogen und deren Verhältnis zum Lot jeweils bestimmt (Abb. 1).

Dieser Winkel ließ sich bei insgesamt 58 Aufnahmen darstellen. Es handelt sich um 25 weibliche Untersuchte und um 33 Männer. Die erhaltenen Winkelwerte verteilen sich ziemlich gleichmäßig um den Nullwert, was besagt, daß Lot und Verbindungslinie zwischen Gehörgang und Hüftpfannenhöhe im allgemeinen zusammenfallen (Abb. 2).

Es ist in der graphischen Darstellung bei den Männern und Frauen ein Treppenpolygon entstanden, das etwa einer statistischen Glockenkurve entspricht. Deren Mittelwert bewegt sich bei den weiblichen Untersuchten bei + 0, 04, bei den Männern beträgt er + 0, 788.

Dieser Wert wurde rechnerisch durch die Anwendung der statistischen Mittelwertsformel gewonnen:

Bei den Frauen: $$m_1 = \frac{1}{n_1} \cdot \sum_{i=1}^{25} i = \frac{1}{25} (+1) = 0,04$$

Bei den Männern: $$m_2 = \frac{1}{n_2} \cdot \sum_{i=1}^{33} = \frac{1}{33} (+26) = 0,788$$

Das rechnerische Ergebnis besagt also, daß im Gegensatz zur Feststellung von Braune und Fischer, aber auch von Kendall, bei der Ruhehaltung das Lot weder durch die quere Hüftgelenksachse noch hinter dem Mittelpunkt der Hüftgelenkspfanne verläuft, sondern etwas davor zu liegen kommt.

II.

Unter Haltung versteht Schede eine Körperstellung, die "gehalten wird" oder "sich halten kann". Es sollen also alle Bewegungen verhindert werden, die aus der Schwerkraft resultieren. Charakteristisch für jede Haltung ist daher der Gleichgewichtszustand zwischen der Schwerkraft und den eigenen Haltekräften. Die "Ruhehaltung" ist deshalb der für jedes Individuum charakteristische gleichbleibende Gleichgewichtszustand. Der Körper trachtet danach, unbewußt "die von der Muskulatur durch die Schwerkraftwirkung geforderte statische Arbeit möglichst zu verringern, indem die Ruhehaltung so gestaltet wird, daß die Drehmomente der Schwere in den wichtigsten Gelenkachsen möglichst klein sind" (Thomsen). Der beweglichste Teil der Wirbelsäule, die Halswirbelsäule, versucht daher immer, die Einstellung des Körpers in die Schwereachse wieder herzustellen oder sich ihr zu nähern (Schlegel). Aus diesem Grunde wird die Behauptung von Knese verständlich, daß der ganze Körper in den Dienst der Kopfhaltung tritt und nicht, wie man früher vermutete, nur die Halswirbelsäule. Diese Zusammenhänge werden auch von Krückmann bestätigt, der die Beziehung zwischen Augenstellung und Körperhaltung näher betrachtet hat.

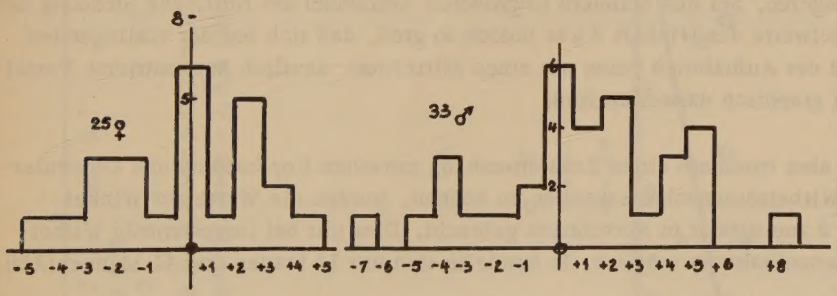


Abb. 2
In der graphischen Darstellung ist jeweils auf die Abszisse der Winkel α auf die Ordinate die Häufigkeit, in der dieser Winkel aufgetreten ist, abgetragen.

Um die Beziehung zwischen Kopfhaltung und Wirbelsäulenachse zu überprüfen, wurde zuerst das Verhältnis einer Verbindungslinie zwischen hartem Gaumen und tiefstem Punkt der Hinterhauptsschuppe zur Horizontalen untersucht (Abb. 3).

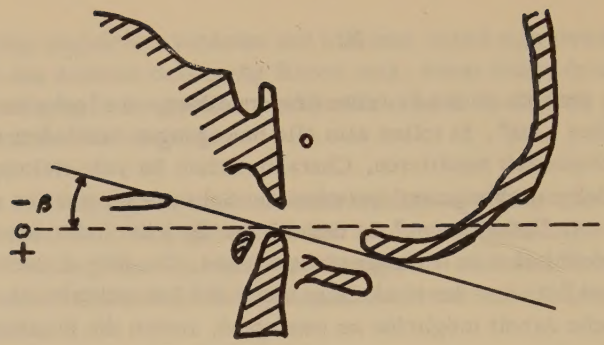


Abb. 3
In der Lichtpause ist außer der Horizontalen die palato-okzipitale Linie eingezeichnet. Der von beiden Linien gebildete Winkel ß ist positiv, wenn der Kopf nach vorne geneigt ist, so daß der harte Gaumen tiefer als die Hinterhauptsschuppe tritt. Im umgekehrten Falle, also bei der Rückbeugung, wird er negativ.

Diese Verbindungslinie ließ sich bei 19 Männern und 10 Frauen unseres Untersuchungsgutes einzeichnen. Die Winkelwerte bewegten sich bei den Frauen in geringeren, bei den Männern in größeren Abständen um Null. Die Streuung der Einzelwerte des Winkels ß war jedoch so groß, daß sich bei der vorliegenden Zahl der Aufnahmen keine um einen Mittelwert deutlich konzentrierte Verteilung graphisch darstellen ließ.

Um aber trotzdem einen Zusammenhang zwischen Kopfhaltung und konstruierter Wirbelsäulenachse erkennen zu können, wurden die Werte der Winkel α und ß zueinander in Korrelation gebracht. Dies war bei insgesamt 25 Wirbelsäulenaufnahmen möglich. Es handelte sich um 11 Frauen und 14 Männer (Abb. 4)

Die Verteilung der Punkte ist derartig, daß man von einer linearen Regression sprechen kann, d.h. daß eine Angleichung an eine Gerade erkennbar wird. Es besteht die Möglichkeit, diese lineare Abhängigkeit mit Hilfe der Formel für den Regressionskoeffizienten genau zu berechnen.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{25} (ß_i - ß') \cdot (a_i - a')}{\sum_{i=1}^{25} (ß_i - ß')^2}$$

(In dieser Formel bedeuten a' und ß' die Mittelwerte von α und ß)

+	1		3		4, 4						8				11						
0																					
-													10		12, 12				15		18
+	1	2			4	5									12						20, 20
0	0	0	0	0																	
-		2		3					7, 7		8								15	17	

Erklärung: In der Tabelle sind sämtliche gefundenen Winkelgrade aufgeführt. Zum Beispiel waren bei den Frauen die Grade + 1, 3, 4 (zweimal), 8 und 11 und -10, 12 (zweimal) usw. gefunden worden.

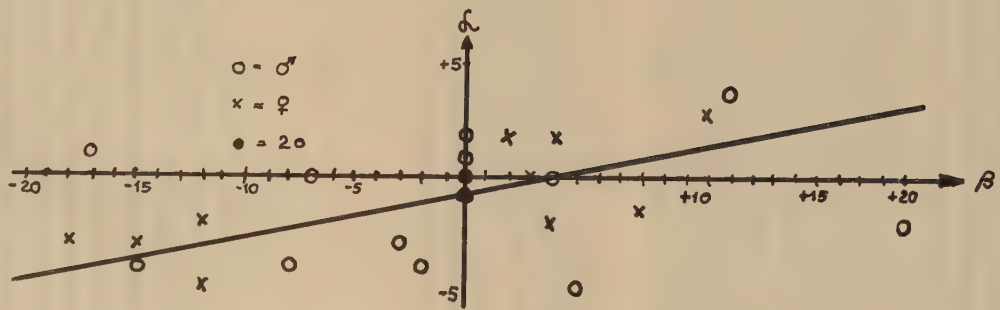


Abb. 4. Auf der Abszisse wurden die Werte für den Winkel ß, auf der Ordinate die des Winkels α abgetragen.

Rein aus der Verteilung der Punkte der graphischen Darstellung läßt sich mit genügender Sicherheit sagen, daß die erhaltene Gerade der linearen Regression die beiden Achsen des gewählten Koordinatensystems in der Nähe des Nullpunktes schneidet. Ebenfalls geht daraus hervor, daß der Schwerpunkt der Punktverteilung in die Nähe des Nullpunktes zu liegen kommt.

Aus der Gesamtheit der Punkte wiederum läßt sich ableiten, daß mit steigendem Winkel ß auch der Winkel α zunimmt. Dies bedeutet, daß bei einer Neigung des Kopfes mit Entstehung eines positiven Winkels zwischen palato-okzipitaler Linie und Horizontaler die Wirbelsäulenachse ebenfalls im gleichen Richtungssinn von der Senkrechten abweicht, wenn auch in wesentlich geringerem Maße. Ferner geht daraus hervor, daß die ideale "Ruhehaltung" dann vorzuliegen scheint, wenn die palato-okzipitale Verbindungslinie eine Horizontale und die Verbindungslinie äußerer Gehörgang - Hüftgelenkspfanne eine Senkrechte bildet.

Wenn auch infolge der kleinen Zahl keine strenge Gesetzmäßigkeit zwischen dem Winkel α und ß herausgearbeitet werden konnte, so reichen die Ergebnisse doch zu der Beweisführung aus, daß nicht nur die Halswirbelsäule, sondern der ganze Körper in den Dienst der Kopfhaltung tritt (Knese) oder - anders ausgedrückt - daß die Ruhehaltung entscheidend von der Haltung und Stellung des Kopfes beeinflußt wird.

III.

Über den Begriff "Beckenneigung" bestand bis zu den grundlegenden Erkenntnissen von H. Meyer große Unklarheit. Es wurden verschiedene Linien für Messungen angegeben. Am meisten bewährt hat sich die Bestimmung des Winkels, der von der Horizontalen über den oberen Rand der Schambeinfuge und von der Verbindungslinie zwischen oberem Symphysenrand und vorderer Oberkante des ersten Kreuzbeinwirbels gebildet wird. Da die Beckenneigung von der Stellung der Beine in den Hüftgelenken abhängt, hat H. Meyer gefordert, daß die Hüftgelenke vollkommen gestreckt sind, was in der von ihm fälschlicherweise als "militärische Haltung" angesehenen Wirbelsäuleneinstellung erreicht wird. Es ist daher R. Fick rechtzugeben, der die Beckenneigung nicht in dieser Zwangshaltung mißt, sondern seinen Werten die labile Beckenneigung bei gewöhnlicher aufrechter Haltung, also "Ruhehaltung", zugrunde legt. Er erhält Werte um 60 und 70°. Es wird aber mit Recht bei sämtlichen Autoren darauf hingewiesen, daß sich mit dem Alter die Becken-

neigung ändert und auch Zusammenhänge mit der Konstitution des Einzelnen deutlich sind. Henke gelangt zu der Feststellung, daß "eine vom oberen Ende des Kreuzbeins zur Symphyse gezogene Linie oder, was dasselbe ist, die Ebene des Beckeneingangs, namentlich im Mittel mehr bei Weibern, gegen den Horizont geneigt ist". Parow korrigierte mit Hilfe seines Koordinatenmessers die Ergebnisse der Gebrüder Weber, H. Meyers und Horners. Seine Werte sind um 15-20° geringer als die von H. Meyer. Da aber dessen Untersuchungen unter anderen Bedingungen vorgenommen worden sind, dürfen diese Werte nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden (Abb. 5).

Bei unseren Messungen haben wir ebenfalls den Winkel zwischen anatomischer Konjugata und Horizontaler berücksichtigt. Es fand sich bei 11 Frauen und 26 Männern eine Winkelverteilung, die aus folgender graphischer Darstellung ersichtlich ist (Abb. 6).

Um eine brauchbare Häufigkeitsverteilung zu der graphischen Darstellung zu finden, legten wir die Klassenbreite bei Frauen auf 10, bei Männern auf 5 fest. (Erklärung: Klassenbreite auf 5 bedeutet, es wird die Häufigkeit der Werte addiert, die zwischen 0 und 5, 6 und 10, 11 und 15° usw. liegen.)

Es entsteht ein Treppenpolygon, das einer statistischen Glockenkurve entspricht, deren Mittelwert bei Frauen um 60, bei Männern um 65° liegt.

Als rechnerischen Wert erhalten wir:
bei den Frauen von den gefundenen Winkeln zwischen 34 und 80°

$$m = 61,7^{\circ}$$

bei den Männern von den gefundenen Winkeln zwischen 58 und 76°

$$m = 66,2^{\circ}.$$

Die Tatsache, daß dieses Ergebnis im Widerspruch zu den bisher bekannten Werten steht und eine Umkehrung des Verhältnisses der Beckenneigung bei Männern und Frauen erkennen läßt, beruht nicht allein auf der vornehmlich bei den Frauen sehr kleinen Zahl. Wesentlich ist hierbei auch der bei einer Patientin gefundene extrem niedrige Winkel von 34°, der den Scheitel der statistischen Kurve erheblich verschiebt. Trotzdem kann in Übereinstimmung mit R. Fick festgestellt werden, daß im Durchschnitt die Beckenneigung bei der gewöhnlichen aufrechten Haltung sich zwischen 60 und 70° bewegt.

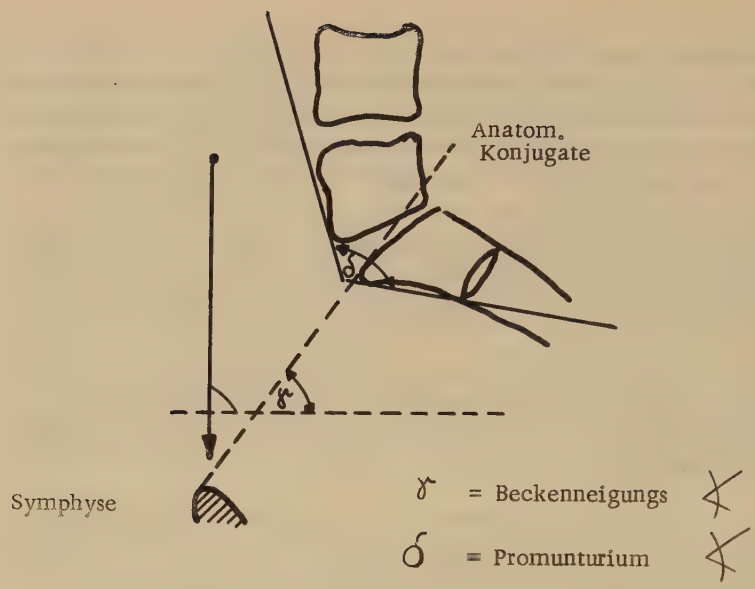


Abb. 5 Darstellung des Beckenneigungs- und Promunturiumswinkels

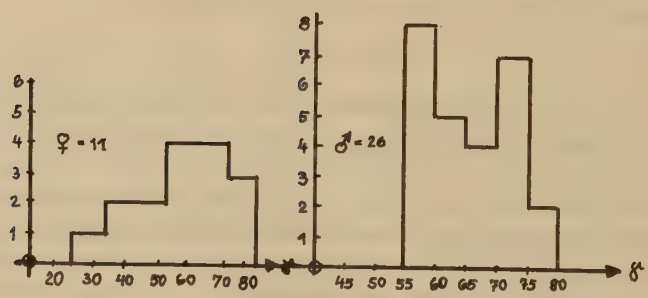


Abb. 6 Auf der Abszisse wurden die erhaltenen Beckenneigungswinkel, auf der Ordinate die Häufigkeit, in der dieser Winkel gefunden worden ist, abgetragen.

IV.

Nachdem in letzter Zeit die Bedeutung der Stellung des letzten Lendenwirbelkörpers für die Diagnose, ja sogar für die Entstehung von Bandscheibenschäden erkannt worden ist (Albrecht), wurden bei 23 Frauen und 58 Männern die Lendenkreuzbeinwinkel bestimmt. Wir maßen, wie R. Fick, den nach hinten offenen Winkel zwischen der Vorderfläche des letzten Lendenwirbels und des ersten Kreuzbeinwirbels und nannten ihn Promunturiumswinkel. An Bänderpräparaten konnte ihn R. Fick zwischen 120 und 135° festlegen. Junghanns beziffert die Werte zwischen 112 und 156°. Der Ansicht von Robinson und Grimm nach lassen sich bei einem Winkel von mehr als 145° Kreuzschmerzen erwarten. Unser rechnerischer Mittelwert bewegte sich bei den Frauen bei 133,6°, wobei sich die Winkel zwischen 113 und 155° verteilten. Bei den Männern betrug bei einer Winkelverteilung zwischen 112 und 151° der Mittelwert 128,5°.

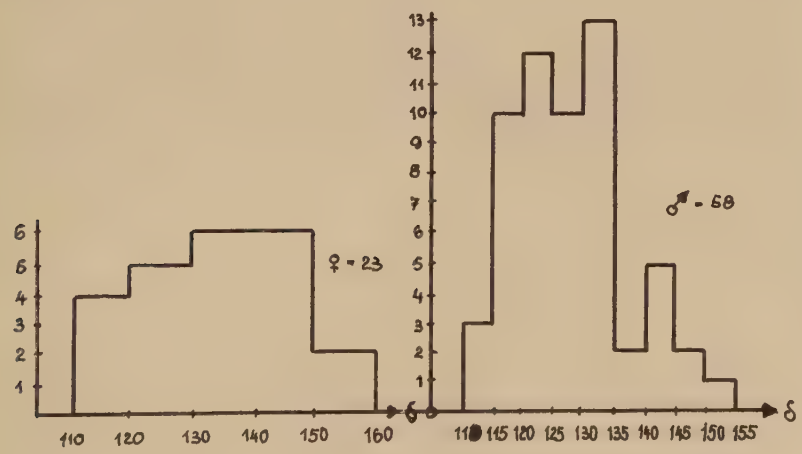


Abb. 7
Auf der Abszisse wurde der Promunturiumswinkel abgetragen, auf der Ordinate die Häufigkeit, mit der dieser Winkel auftritt.

Die Verteilung der Winkel kann folgender Darstellung entnommen werden, bei der wiederum die Klassenbreite bei Frauen auf 10, bei Männern auf 5 festgelegt wurde, damit eine brauchbare Häufigkeitsverteilung zustande kommt (Abb. 7).

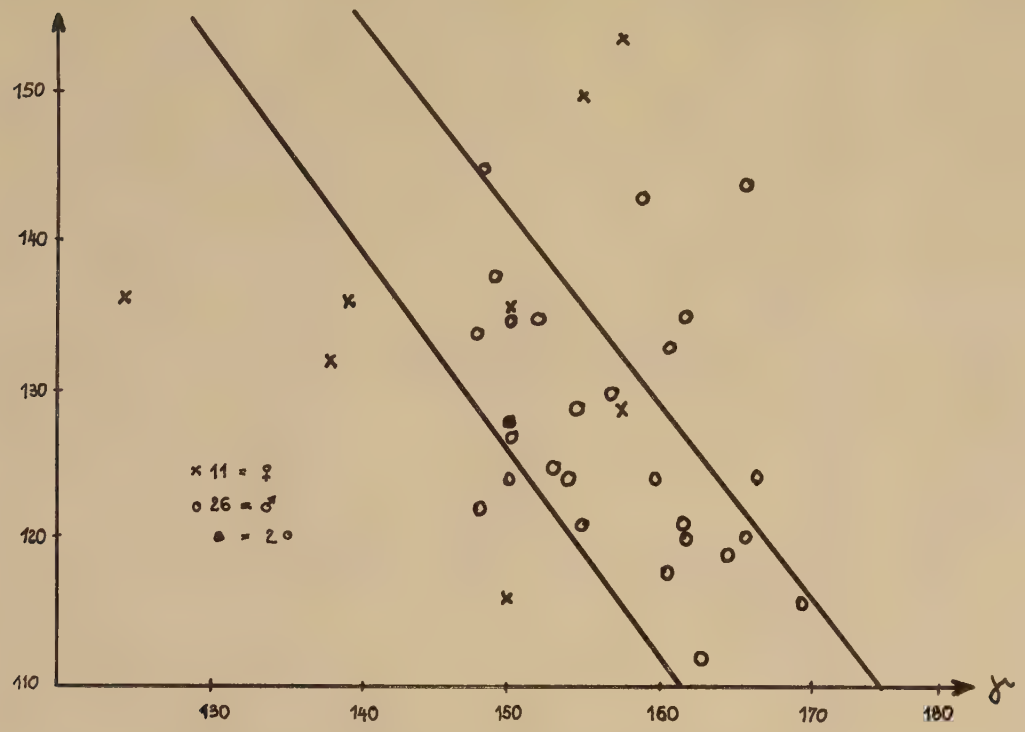


Abb. 8 Auf der Abszisse wurde γ, auf der Ordinate b abgetragen.

Wiederum erhalten wir ein Treppenpolygon, das einer statistischen Glockenkurve entspricht, deren Mittelwert sich mit dem rechnerisch erhaltenen Ergebnis deckt.

Da die Zahl der Untersuchten hinreichend groß ist, gewinnen die erhaltenen Werte an Bedeutung. Es ist ihnen zu entnehmen, daß eine Übereinstimmung mit den Zahlen von Fick vorliegt, während die von Junghanns angegebenen Werte weit darüber zu liegen kommen. Im Gegensatz dazu bewegen sich die Messungen von Charpy weit darunter.

Es wurde letztlich versucht, eine Beziehung zwischen Beckenneigungs- und Promunturiumswinkel aufzuzeigen (Abb. 8).

Bei den Frauen konnte man aus der Punktverteilung ersehen, daß bei Zunahme der Beckenneigung der Promunturiumswinkel abnimmt. Jedoch hat dieses Ergebnis der graphischen Darstellung keinen absoluten Wert, da die Anzahl der zur Verfügung stehenden Aufnahmen zu gering war. Bei den Männern, bei denen wir eine größere Anzahl verwerten konnten, lag ebenfalls eine starke Streuung vor. Es ließe sich jedoch eine Regressionskurve zeichnen, der eine gewisse Bedeutung zukäme. Dieser wäre zumindest mit Wahrscheinlichkeit zu entnehmen, daß mit Zunahme des Beckenneigungswinkels der Promunturiumswinkel abnimmt.

DISKUSSION

Röntgenaufnahmen der ganzen Wirbelsäule ermöglichen nicht nur eine Überprüfung der bisher auf anderen Wegen gefundenen Erkenntnisse über die Haltung, sondern bieten darüber hinaus eine wichtige Grundlage für weitere Forschungen in dieser Richtung. Es kann damit nicht nur die Ruhehaltung des Menschen dargestellt werden, sondern man wird bei weiter ausgebauter Technik auch einen Einblick in die Funktion der gesamten Wirbelsäule erhalten können. So wurden von uns beispielsweise Untersuchungen der Sitzhaltung auf verschiedenen Sitzgelegenheiten vorgenommen.

Bei den Forschungen zur Klärung des Skoliosenproblems hat sich die Wichtigkeit der Kenntnis der Schwerpunktslinie des Körpers herausgestellt. Die Zentrierung der Wirbelsäule läßt nämlich entscheidende Rückschlüsse auf die Prognose von Rückgratverkrümmungen zu und bildet nicht zuletzt das Ziel des

therapeutischen Bemühens. Jedoch hat eine nicht geringere Bedeutung die frontale Schwerpunktslinie des Körpers, deren Konstruktion auf Braune und Fischer zurückgeht. Da die sagittalen Haltungsanomalien in ihrer "biologischen Bedeutung" aber nicht immer die gebührende Beachtung finden, wurde die frontale Schwerpunktslinie weniger berücksichtigt als die sagittale. Es wird daher noch meistens, übereinstimmend mit Braune-Fischer, angenommen, daß diese frontale Schwerpunktslinie etwas vor dem Gehörgang über den Axiszahn und die quere Hüftgelenksachse durch das Fersenbein zieht. Kendall findet sie durch den äußeren Gehörgang verlaufend und an den Hüftgelenken vorbeiziehend. Eigene Messungen ergaben demgegenüber, daß ein aus dem Gehörgang gefälltes Lot bei der Ruhehaltung nach R. Fick im Idealfall etwas vor dem Scheitelpunkt der zur Deckung gebrachten Hüftpfannen verläuft. Die Verbindungslinie zwischen hartem Gaumen und tiefstem Punkt der Hinterhauptschuppe bildet dann dazu einen rechten Winkel. Weicht jedoch diese palato-okzipitale Verbindungslinie von der Horizontalen ab, ändert sich auch gleichsinnig die Verbindungslinie zwischen Gehörgang und Hüftpfannenscheitel, sie verläßt die Lotrechte. Jede Kopfbewegung zieht demnach eine Bewegung der gesamten Wirbelsäule mit Veränderung deren Achse nach sich. Der Kopf ist also ein entscheidender Bewegungsfaktor für die Wirbelsäule und bestimmt damit auch die gesamte Haltung.

Weitere Möglichkeiten der Objektivierung der Stellung von Becken und Kreuzbein zur Lendenwirbelsäule und damit der gesamten Statik eröffnen sich ebenfalls durch die Anfertigung von Wirbelsäulenganzaufnahmen. Die Winkelwerte der Beckenneigung im "Normalfalle" wurden bisher nicht übereinstimmend angegeben. Unsere Messungen zeigten, daß die Werte von R. Fick im wesentlichen bestätigt werden konnten, wenn man ihnen wiederum die "Ruhehaltung" zugrunde legt. Bei Frauen erhielten wir einen durchschnittlichen Winkelwert von 61,7°, bei Männern von 66,2°. R. Fick gibt die Winkelwerte zwischen 60 und 70° an und kommt damit rein experimentell etwa 50 Jahre früher zu Ergebnissen, die unserer Auswertung von Röntgenaufnahmen in "Ruhehaltung" am nächsten kommen.

Bekannt ist die Bedeutung der Stellung des letzten Lendenwirbelkörpers zum Kreuzbein in der Diagnostik der verschiedensten wirbelsäulenabhängigen Krankheitsbilder. Die Werte des Promunturiumswinkels - des nach hinten offenen Winkels zwischen den Vorderkanten des 5. Lenden- und 1. Kreuzbeinwirbelkörpers - schwanken bei den verschiedenen Untersuchern erheblich. Wir erhielten einen rechnerischen Winkelwert bei Frauen von 133,6°, bei Männern von 128,5° und kommen damit ebenfalls wieder R. Fick am nächsten.

Wegen der zu geringen Zahl der entsprechend geeigneten Röntgenaufnahmen ist es uns leider nur annähernd möglich, die Beckenneigung mit dem Promunturiumswinkel irgendwie in Korrelation zu bringen. Gerade hieraus müßte man aber für die normale und die gestörte Funktion der Wirbelsäule wesentliche Rückschlüsse ziehen können. Trotzdem fanden wir bestätigt, daß der Promunturiumswinkel dann abnimmt, wenn die Beckenkippung sich verstärkt. Ein gesetzmäßiges Verhältnis beider Winkel zueinander ließ sich allerdings nicht herauslesen. Ob dieses Verhältnis in Wirklichkeit vorliegt oder aber, wie anzunehmen, durch individuelle Faktoren - Beckenform, Festigkeit der Kreuzdarmbeinfugen usw. - beeinflußt wird, müssen weitere Messungen in größerer Zahl ergeben.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Beurteilung von 92 Wirbelsäulenganzaufnahmen in der sog. Ruhehaltung wurde die Wirbelsäuleneinstellung einer eingehenden Betrachtung unterzogen. In Anlehnung an bisher erfolgte Messungen ähnlicher Art wurde zuerst eine Verbindungslinie zwischen äußerem Gehörgang und Hüftpfannenhöhe mit dem Lot aus dem äußeren Gehörgang in Verbindung gebracht. Dabei ergab sich, daß im Idealfall bei der "Ruhehaltung" beide Linien annähernd zusammenfallen, d.h. daß die Wirbelsäulenschwerpunktslinie im Gegensatz zu früheren Untersuchungen nicht durch und hinter der queren Hüftgelenksachse verläuft. Ferner bildet die Verbindungslinie zwischen hartem Gaumen und tiefstem Punkt der Hinterhauptschuppe in der Norm eine Horizontale, aus der das Lot "Wirbelsäulenschwerlinie" fällt. Dieses Achsenkreuz wird bei kleineren Haltungsänderungen des Kopfes oder Rumpfes durch Ausgleichsbewegungen bewahrt. Die Messungen des Beckenneigungswinkels und des Promunturiumswinkels bestätigten im wesentlichen die von R. Fick gefundenen Werte und stehen im Gegensatz zu denen anderer Untersucher. Ferner besteht eine deutliche Abhängigkeit zwischen der Beckenkippung und der Stellung von Lendenwirbelsäule und Kreuzbein.

SCHRIFTTUM

Albrecht, K. Fortschr. Röntgenstr. 1953, Bd 79, S. 461

Braune, W. und Fischer, O.
Über den Schwerpunkt des menschlichen Körpers.
Abh. K. Sachs. Ges. d. Wiss. 1889

v. Bardeleben, K. Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule,
Jena 1874

Buchholz, W. Z. Orthop. 1954, Bd 84, S. 206

Edinger, A., Gajewski, H. und Gepp, H.
Fortschr. Röntgenstr. 1956, Bd 84, S. 365-371

Fick, R. Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke.
Verlag Gustav Fischer, Jena 1911.

Güntz, E. Arch. orthop. Unfallchir. 1955, Bd 47, S. 558-572

Henke, W. Bemerkungen über die Beweglichkeit der Wirbelsäule und ihre Haltung beim Gehen und Stehen.
Rostock 1871

Horner, W. E. Arch. Anat. Physiol. wiss. Med. 1853

Howorth, M. B. J. A. M. A. 1946, Bd 131, S. 1398

Illi, F. W. H. Wirbelsäule, Becken und Chiropraktik.
Haug, Ulm 1953

Junghanns, H. und Schmorl, G.
Die gesunde und die kranke Wirbelsäule im Röntgenbild.
G. Thieme, Stuttgart, 3. Aufl.

Kendall, H. O. und Kendall, F. P.
Posture and Pain. The Williams & Wilkins Company
1952

Knese, K. H. Z. Anat. Entwicklungsgeschichte 1948, Bd 114,
S. 67-107

Kolmann, J.	Mechanik des menschlichen Körpers. Naturkr. Bd 13, München 1874
Krückmann, E.	Arch. klin. Chir. 1935, Bd 183, S. 720
Lange, F.	Die Haltungsschäden und die Leibesübungen. "Das Münchener Sonderturnen", J. F. Lehmann. München 1928
Leger, W.	Zum Problem der Wirbelsäulenganzaufnahmen. Z. Orthop. 1956, Bd 88, S. 145-151
Leger, W.	Schwerpunkt, Wirbelsäule und Becken. Verhandl. dtsch. orthop. Ges. 1956
Meyer, H.	Arch. Anat. Physiol. wiss. Med. 1861
Meyer, H.	Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Leipzig 1873
Parow, W.	Arch. Anat. Physiol. 1864, Bd 31
Raspe, R.	Fortschr. Röntgenstr. 1956, Bd 85, S. 106
Robinson und Grimm	Arch. Surg. 1925, Bd 11, S. 911
Schede, F.	Grundl. d. körperl. Erziehung, Ferd. Enke Verl. Stuttgart 1952
Schlegel, K. F.	Sitzschäden, Med. Klin. 1956, Bd 51, S. 1940-1942
Schlegel, K. F.	Med. Klin. 1953, Bd 48, S. 917
Schlegel, K. F.	Wirbelsäulenganzaufnahmen, Technik, Erfahrungen, Möglichkeiten. Verhandl. dtsch. orthop. Ges., 43. Kongr. 1955
Sollmann, A. H.	Münch. Med. Wschr. 1955, Bd 97, S. 1365-1366
Spitzy, H.	Die körperliche Erziehung des Kindes. Springer Verl., Wien 1926, 2. Aufl.
Staffel, F.	Haltungstypen. Wiesbaden 1889
Thomsen, W.	Über die Haltungsschwächen und Haltungsschäden der Jugendlichen und ihre Bekämpfung. Verhandl. dtsch. orthop. Ges., 43. Kongr. 1955

Thomsen, W. Regensburger Jahrb. f. ärztl. Fortbildung, Bd 4, S. 54-55

Thomsen, W. Persönliche Mitteilung

Weber, E. und Weber, F. Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Göttingen 1836

Virchow, H. Die Eigenform der menschlichen Wirbelsäule. Verhandl. anat. Ges. 1909

Winslow, J. B. Exposition anatomique de la structure du corps humain. Amsterdam 1743

Lebenslauf

Ich wurde geboren am 25. II. 1932 in Essen als zweite Tochter des Wirtschaftsprüfers Dr. Reinhard Wilhelm Dierks und seiner Frau Martha, geborene Rademacher.

Meine Kindheit verbrachte ich im elterlichen Hause in Essen. Nach 4 Klassen Volksschule bestand ich die Aufnahmeprüfung an dem Mädchengymnasium in Essen-Bredeney. Den Besuch dieser Schule mußte ich nach einem halben Jahr unterbrechen, da sie wegen Zerstörung geschlossen wurde. Während der folgenden 2 Jahre bis zum Kriegsende wurde ich mit meiner älteren Schwester von meinem Vater unterrichtet. Nach Wiedereröffnung meiner alten Schule absolvierte ich sie planmäßig bis zum Abitur im März 1952.

Zum folgenden Sommer-Semester ließ ich mich an der Medizinischen Fakultät der Universität Köln einschreiben, wo ich drei Jahre bis zum Physikum studierte.

Die klinischen Semester hörte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Dort bestand ich im Februar 1959 das Staatsexamen.